

ГЕЛЕОБРАЗОВАНИЕ В НИЗКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРАХ L-ЦИСТЕИНА И АЦЕТАТА СЕРЕБРА

Адамян А.Н., Пахомов П.М., Хижняк С.Д.

Тверской государственный университет

170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33

Низкоконтцентрированные гидрогели на основе аминокислоты L-цистеина и солей серебра являются интересным объектом для изучения процессов самоорганизации в наноструктурированных системах на основе низкомолекулярных соединений, особенно, принимая во внимание простоту их синтеза, возможность модификации и практическую значимость. Как показали исследования, гелеобразование в таких системах является сложным процессом, основанным на процессах самоорганизации. Основная цель работы – определение порога гелеобразования в системах на основе водных растворов L-цистеина и ацетата серебра, которые представляют научный интерес и как модельные системы для выполнения компьютерных расчетов. Объектами нашего исследования являлись растворы и гели, полученные при разном содержании исходных компонентов.

В ходе исследований выяснено, что после смешивания растворов L-цистеина и ацетата серебра в системе в результате процессов самоорганизации происходит образование супрамолекулярных полимерных цепочек типа $(-AgS(R)...AgS(R)...AgS(R)-)_n$, где R - остаток цистеина. При этом формируется прекурсор геля – цистеин-серебряный раствор (ЦСРац). Образование гидрогеля инициируется добавлением электролита, при этом анионы электролита действуют как дополнительные скрепки, приводящие к уплотнению супрамолекулярных цепочек и формированию трехмерной сетки.

Для определения порога гелеобразования была получена серия водных растворов на основе L-цистеина и ацетата серебра, в которых концентрация аминокислоты варьировалась в пределах 0,6 – 3,0 мМ, а соотношение исходных компонентов Ag^+/Cys составляло 1,23 и 1,33. Процессы самоорганизации в системах контролировали с помощью методов УФ спектроскопии и динамического светорассеяния. Обнаружено, что в данной системе даже при концентрации L-цистеина 0,6 мМ происходит формирование прекурсора, о чем свидетельствует появление в электронном спектре образца полос поглощения с максимумами 314 и 394 нм. Применение хлоридов различных металлов в качестве инициаторов гелеобразования (например, NaCl, NiCl₂) позволяет по электронным спектрам образца определить момент перехода системы в геле-состояние. Этот переход, связанный с образованием трехмерной сетки,

приводит к существенным изменениям в электронной конфигурации супрамолекулярных фрагментов.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИАКРИЛАМИДНЫХ ГЕЛЕЙ СО СТРУКТУРОЙ ПОЛУВЗАИМОПРОНИКАЮЩИХ СЕТОК

Головина В.С., Терзиян Т.В., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Полимерные гели со структурой полувзаимопроникающих сеток представляют собой трехмерные сшитые системы, содержащие фракцию линейного полимера. Такие материалы обладают комплексом ценных физико-механических свойств и могут быть использованы в различных областях техники. Особый интерес представляют полувзаимопроникающие сетки, полученные на основе биосовместимых гидрофильных полимеров синтетического (полиакриловая, полиметакриловая кислоты, полиакриламид) или природного (полисахарид гуар) происхождения.

Целью данной работы стало получение гидрогелей со структурой полувзаимопроникающих сеток на основе мономеров акрилового ряда и линейного полисахарида гуара, а также изучение их механических свойств.

Базовой методикой синтеза была радикальная полимеризация в водном растворе акриламида (акриловой или метакриловой кислоты) с концентрацией 1,6 М. Сшивание осуществлялось добавлением метиленадиакриламида (МДАА) в мольных соотношениях 1:100, 1:200, 1:300 к мономеру. Инициатором полимеризации служил персульфат аммония (ПСА). Температура полимеризации составила 60-70 °С. Время полимеризации 1 час.

Для изучения механических свойств гель помещался в водную среду под поршень, который нагружался разновесами. В результате получали серию фотографий деформированных гелей. Численной обработкой фотографий были получены значения деформации гелей при различной нагрузке. Для всех гелей деформация составила не более 30%. Все графики зависимости приложенного давления от деформации имели линейный вид, что позволило рассчитать модуль Юнга.

Обнаружено, что механические свойства акриловых гелей различной химической природы в отсутствие гуара при одинаковой степени сшивания различаются незначительно. Введение гуара в состав геля оказывает влияние на его механические свойства. Так, с увеличением